

## MAGNETIC DISK DEVICE

Patent number: JP2002124062  
 Publication date: 2002-04-26  
 Inventor: IMAI SATOMITSU; KONO TAKASHI; SEGA MASAHIKO; NAKAMURA SHIGEO  
 Applicant: HITACHI LTD  
 Classification:  
 - international: G11B25/04  
 - european:  
 Application number: JP20000323307 20001018  
 Priority number(s):

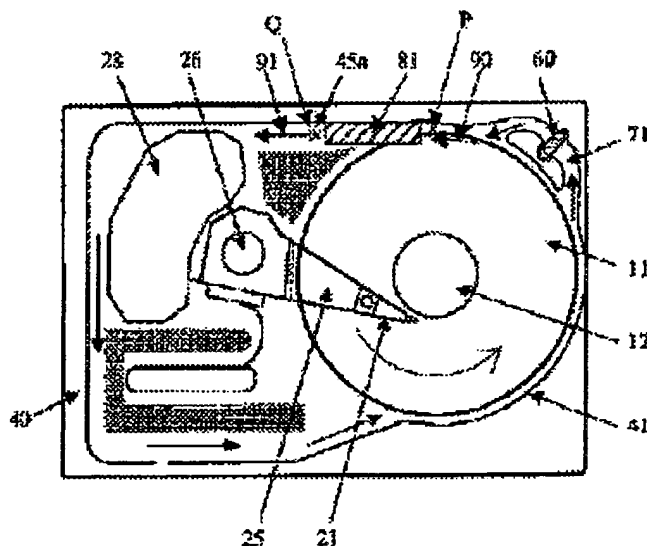
[View INPADOC patent family](#)

Abstract of **JP2002124062**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent a disk from exciting by the disturbance of an air flow entering a bypass flow path 45.

**SOLUTION:** In the entrance vicinity 45a of the bypass flow path 45, a gap between a disk 11 and a cover 85 is reduced by fixing a block 81 to the cover 85. The peeling off of an air flow entering the flow path 45 from the cover is suppressed, and the position of enlarging the gap between the disk 11 and the cover 85 is placed away from the end of the disk 11 to a downstream side. Thus, the influence of a generated disturbed flow on the disk 11 is reduced.

図1 バイパス流路入口の上下方向空間を狭める実施例



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-124062

(P2002-124062A)

(43) 公開日 平成14年4月26日 (2002. 4. 26)

(51) Int.Cl.<sup>1</sup>

G 1 1 B 25/04

識別記号

1 0 1

F I

G 1 1 B 25/04

データベース(参考)

1 0 1 W

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-323307 (P2000-323307)

(22) 出願日 平成12年10月18日 (2000. 10. 18)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 今井 郷充

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72) 発明者 河野 敬

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

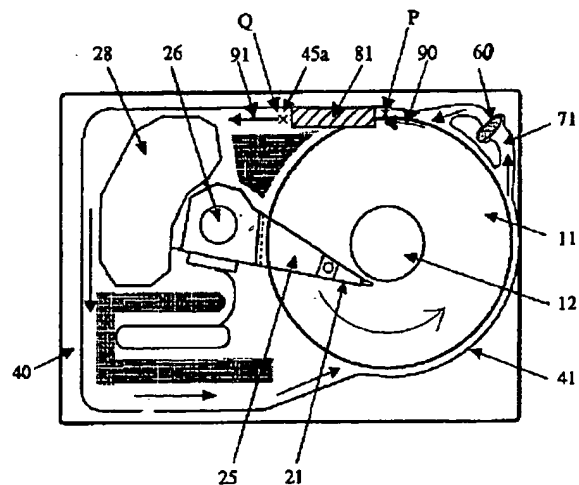
(54) 【発明の名称】 磁気ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 バイパス流路45に流れ込む空気流が乱流になることによりディスクが励振されることを防止する。

【解決手段】 バイパス流路45の入口付近45aにおいて、カバー85にブロック81を固定することによりディスク11とカバー85との隙間を狭くして、バイパス流路45に流れ込む空気流のカバーからの剥離を抑制し、またディスク11とカバー85との隙間が広がる位置をディスク11端から下流側に離すことによって、発生した乱流がディスク11に与える影響を低減させる。

図1 バイパス流路入口の上下方向空間を狭める実施例



# 【特許請求の範囲】

【請求項1】情報を記録するディスクと、このディスクを回転させるスピンドルモータと、前記ディスクに対して情報を読み書きするヘッドと、このヘッドを支持するアームと、このアームを移動させるボイスコイルモータと、外壁を構成するシュラウドと、前記アームの前記ディスク回転方向上流側と前記アームの前記ディスク回転方向下流側とをバイパスする流路とを備え、このバイパス流路入口部の前記ディスク面と直交する方向の空間を前記バイパス流路上流側よりも狭くした磁気ディスク装置。

【請求項2】前記ディスク面と直交する方向の空間を上流側よりも狭くするブロックを取付けた請求項1記載の磁気ディスク装置。

【請求項3】前記ディスク面と直交する方向の空間を上流側よりも狭くする凸部をカバープレート及び／またはベースに形成した請求項1記載の磁気ディスク装置。

【請求項4】前記ブロックの後端を、バイパス流路入口点から上流方向に5mmから下流方向に6.5mmの範囲に設けた請求項2記載の磁気ディスク装置。

# 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録ヘッドを移動させて回転記憶媒体に情報を読み書きする記録装置において、記録媒体であるディスクの振動を低下させてヘッドの位置決め（トラッキング）精度を高めるために用いる。

## 【0002】

【従来の技術】従来の磁気ディスク装置において、ヘッド位置決め機構の風乱を低減するバイパス流路（リターンチャンネル）が設けられている場合に、シュラウド内側（ディスク端側）からバイパス流路への入口部分の流路は、ディスク端部を境界として上下方向（ディスク面に直交する方向）に空間が広がる様になっていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】シュラウドからバイパス流路の入口へ至る部分では、空気の流路がディスク面と直交する方向に広がるため、そこを流れる空気は壁面から剥離して乱流になり易くなっていた。ここで生ずる乱流はディスクの励振力となってディスク振動を増加させ、ヘッドの位置決め精度を低下させる。本発明の目的は、バイパス流路入口周辺において乱流を発生しにくくして、ディスクが励振されることを防止することにある。

## 【0004】

【課題を解決しようとするための手段】リターンチャンネルの入口部の空気流路において、最上ディスクとカバープレート及び／または最下ディスクとベースプレートとの空間を狭くして、空気の流れが剥離して乱流となることを防止する。空間を上下方向に狭くする手段として、

ブロック状の部品の取付け、あるいはカバープレート及びベースプレートに凸部を形成する。

【0005】また、リターン入口において上下方向の隙間を狭める範囲を、ディスク外周部の端部から離れた位置とし、流路が変化することで発生する乱流の位置をディスク外周部から遠ざけてディスクが励振されない様にする。

## 【0006】

【発明の実施の形態】従来の磁気ディスク装置の構成を図12に示す。情報を読み書きするヘッドは、サスペンション21の先端にあり、サスペンション21はキャリッジアーム25により支持される。キャリッジアーム25はピボット軸受26により回転移動することができ、これをボイスコイルモータによって駆動してヘッドをディスク11上のトラックに位置決めする。ボイスコイルモータは、キャリッジアーム25においてヘッドと反対側に取付けられているコイル27とマグネット28によって構成され、コイル27に流した電流が磁場から磁気力を受けることで駆動される。

【0007】情報を記録する媒体であるディスク11は、スピンドルモータ12により回転し、ディスク11の外周は、シュラウド41によって覆われている。このシュラウド41によって、ディスク11の回転に伴い発生する周方向の空気の流れが乱流となることを防止でき、消費電力の増加や位置決め機構の風乱振動の増加を抑制できる。またシュラウド41はディスク装置の外壁も構成している。

【0008】バイパス流路45は、ディスク11周方向の空気の流れ90をバイパスさせることによって、ボイスコイルモータ及びキャリッジアーム25といった位置決め機構に当る空気の流れを低減し、位置決め機構の風乱振動を減少させる効果をもつ。このバイパス流路45は、リターンチャンネルとも呼ばれる。バイパス流路45は、特に3.5型磁気ディスク装置の高速回転版において実施されるようになっている。高速回転版では、キャリッジアーム25やサスペンション21の風乱振動が大きな問題となっているためである。

【0009】しかし、バイパス流路45は風乱振動に対しては有効であるが、ディスクフラッタに関しては悪影響を及ぼす。これは、バイパス流路45の入口として設けられる開口部45aによって、この部分での乱流が発生し易くなり、これによってディスク11が励振されるためである。実際にディスクフラッタを測定すると、バイパス流路45を設けた場合は、設けない場合に比べて数%～10%程度フラッタ振幅が大きくなっている。

【0010】ディスクフラッタの低減のためには、シュラウド41の開口部分45aは、極力小さい方がよいことが明らかにされている。バイパス流路45の設置によるフラッタの増加は、開口部45aを含めたバイパス流路入口部近辺の流路を最適に設計することで抑制でき

る。

【0011】図13は、開口部45aでフラッタが励振される流体力学的なメカニズムを示す。図13は、図12におけるPQ方向の断面を示す。図13において、11aは最上ディスク、85はカバー、86はカバーに設けられている絞り部を示す。カバー85の平面図を図14に示す。カバーの絞り部85はディスク11に対応した形状に形成されている。図14において、P→Q方向に周方向の空気の流れが生ずる。

【0012】図13において、最上ディスク11a上を流れる空気流90は、バイパス流路45の入口付近にてカバーの絞り部86がなくなるために、上下方向に広がり流れとなる。この部分では上下方向の隙間が急変するため、流れの剥離によって縦方向の渦92が発生し易くなる。この渦92の発生位置がディスク11端であるためディスクフラッタの励振力になっていた。

【0013】このようにして励振されるフラッタを防止するための流路形状について説明する。図2は、その基本となる構成を示す。その特徴は、バイパス流路45の入口付近において、最上ディスク11aとカバー85との隙間及び最下ディスク11bとベース40との隙間d1を空気流90の上流側(P)の隙間d0よりも小さくすることと( $d1 < d0$ ,  $d1' < d0'$ )、カバー85とベース40との上下方向の隙間が変化し広がる位置をバイパス流路45側に移動させたことの2点である。

【0014】上下方向の隙間を狭くすることは、流路が変化するところで発生し易くなる流れの剥離を生じ難くするためであり、カバー85とベース40との上下方向の隙間が広がる位置をバイパス流路45側に移動させたことは、渦92が発生する位置(Q)をディスク11端から遠ざけ、渦92がディスク11に及ぼす影響を少なくするためである。

【0015】これら2つの構成はそれぞれが単独でも作用するものである。例えば、最下ディスク11bとベース40との間においては、カバー85とカバー絞り部86とで形成される段差に相当するものがなく、その部分での渦92が発生しない場合であっても、ディスク11が無くなった部分において、ディスク11の厚さ分流路が広がるため、境界条件が変化し、空気流がカバー絞り部86やベース40から剥離して流れが乱れやすくなる。ところが、最上ディスク11aとカバー絞り部86及び最下ディスク11bとベース40との隙間が狭くなり、ここを流れる空気流が圧縮されることによってディスク11端部の境界条件が変化する位置及び後流(バイパス流路45側)において空気流がカバー85或いはベース40から剥離しにくくなるため空気流が乱れず、ディスクの振動を防止できる。

【0016】また、渦92が発生する位置とは境界条件が急激に変化する位置であるので、カバー絞り部86と

カバー85との段差にテーパを付けるなどして境界条件を緩和する構成を採っても良い。

【0017】図1は、リターンチャネルの入口部周辺において、最上ディスク11a〜カバー85間及び最下ディスク11b〜ベース40間に隙間を小さくする手段81を取付ける実施例である。

【0018】その具体的な方法として、図3は、直方体状のブロック81をシュラウド41の側面に、例えば、ねじ等によって取付ける場合を示す。

【0019】図4は、カバー85のバイパス流路45入口にあたる位置にプレス加工によるカバー凸部87を形成する実施例である。カバー85において、ディスク面に対向する部分86には通常ディスク方向側に凸部がプレス成形されているが、カバー凸部87はこれよりも一段高く形成した方が望ましい。カバー凸部87の高さをカバー絞り部86よりも高くできない場合には同じ高さに形成しても良く、この例を図5に示す。尚、カバー凸部87は別部材とし、カバー85に貼付ける様にしてもよい。

【0020】図4の実施例をベース側に実施する例を図6に示す。図6は、ベース40にベース凸部82を形成した例である。このベース凸部82はベース40を形成する際にダイキャストで一体成形すればよい。

【0021】図7は、本発明をロード／アンロード機構と併用する実施例である。ロード／アンロード機構は、高記録密度化のためにより平滑なディスク11を使用する上で必要となってきた。ロード／アンロード機構においてヘッドの安定動作のために低風乱は重要な課題である。特にロード／アンロード部材31回りでの風乱を低減させるためにバイパス流路45が必要となる。そのため、本発明はロード／アンロード機構を実施する磁気ディスク装置に対しても有効性をもつ。

【0022】また、図7に示す実施例では、エアフィルタ60をバイパス流路45の途中に設けている。この様にバイパス流路45にエアフィルタ60を設けることにより、エアフィルタ用流路71を空気流が経由することが原因で発生していたフラッタを防止することが出来る。

【0023】図3で示した実施例において、ブロック81の取付位置やサイズと最上ディスク11aのフラッタ振幅の関係を測定した結果を示す。この実験は3.5型のディスクを10,000rpmで回転させて行ったものである。図8は、ブロック81の取付位置を定義する座標を示す。ブロック81の取付位置は、空気流の下流側におけるブロック81端のX座標で規定する。X座標の原点は、図3におけるバイパス流路入口部、つまりディスク11とシュラウド41とで形成されていた流路が広がり始める部分とした。

【0024】図9は、ブロック81の取付け位置に関する実験結果である。図中に示したサイズのブロック81

の取付け位置を変化させ、最上ディスク11a外周のフラッタ振幅を測定した。尚、貼付位置Xは、図8に示した様にブロック81の後端（バイパス流路45側）の位置を示す。

【0025】図9から、ブロック81の取付け位置には最適位置があることが分かる。ブロック81後端が原点とした位置からやや流れの下流側（約4mm）の位置に取付けるのが最も良く、フラッタ振幅比が93%程度となりブロック81無しの場合と比較して7%程度の改善となった。またブロック81後端が5～6.5mmの位置で振幅は2.5%、1～6mmの位置で5%改善した。これらの値はディスク11の大きさや回転数により若干は変化するものの、ブロック81の有無に影響を与えるほど変化するものではない。

【0026】図9からも明らかな様に、ブロック81後端がバイパス流路45入口よりも上流に有っても効果がある。これは先に述べた様に、空気流が圧縮されることによってブロック81が無くなった後ろでも空気流に剥離が起きず、ディスク11を振動させないためである。

【0027】図9では、貼付位置Xを後流側に移動させて行くと振幅比が急激に悪くなり、7mmの位置においてブロック81を設けない場合とほぼ同様の値になったが、これはカバー絞部86とカバー85との段差とブロック81の後端とが近くなり、段差が大きくなったためにその部分で発生する渦92も大きくなったためと考えられる。よって、ブロック81の後端やカバー絞部86とカバー85との段差にテーパを付けるなどして境界条件を緩和すれば図9に示した程の急激な悪化は生じない。

【0028】これらの結果を踏まえ、ディスクの大きさや回転数などを考慮し、ブロック81後端の貼付位置は、バイパス流路45入口部5mm上流から6.5mm下流、好ましくはバイパス流路45入口部1mm上流から6mm下流側の位置に設けると良い。

【0029】図10は、取付けブロック81と最上ディスク11aとの隙間に関する実験結果である。隙間を小さくすることは、流れの剥離をしにくくするためである。ブロック81と最上ディスク11aとの隙間は、3.5mmより広くするとフラッタ振幅に影響しないが、3.5mmより狭い範囲ではフラッタを減少させることができる。この隙間はさらに小さくしてもフラッタ振幅はあまり減少しないので、衝撃入力による最上ディスク11aとブロック81の接触を回避することを考慮して、隙間は2～3mm前後に設定するのがよい。

【0030】図11は、取付けブロック81の長さでフラッタ振幅の関係の実験結果である。ブロックの取付け位置は図9において最良の結果となったX=-4mmとした。図11からブロック81が長くなるに従って、フラッタ振幅は減少することがわかる。しかし、ブロック

81が、約20mmになるとフラッタ振幅に飽和する傾向がみえるので、ブロック81の長さは、約20mmに設定すればよい。

【0031】以上の仕様によってバイパス流路45入口部の流路を形成すれば、フラッタ振幅はブロック81を設けない場合と比べて減少させることができる。

【0032】

【発明の効果】バイパス流路の入口部で空気の流れが広がり流れとなるために生ずる乱流を防止して、ディスク振動が増加することを防止できる。これによってヘッドの位置決め精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】バイパス流路入口の上下方向空間を狭める実施例を示す図である。

【図2】バイパス流路入口の上下方向隙間の説明図である。

【図3】バイパス流路入口にブロックを取付ける実施例を示す図である。

【図4】カバーのバイパス流路入口部において凸部を設ける実施例を示す図である。

【図5】カバーに凸部を設ける別の実施例を示す図である。

【図6】最下ディスクとベースの隙間を狭める実施例を示す図である。

【図7】ロード／アンロード機構を併用した実施例を示す図である。

【図8】ブロック取付け位置の定義を示す図である。

【図9】ブロックの取付け位置とフラッタ振幅の関係を示す図である。

【図10】ブロック～ディスクの隙間とフラッタ振幅の関係を示す図である。

【図11】ブロックの長さでフラッタ振幅の関係を示す図である。

【図12】従来の磁気ディスク装置を示す図である。

【図13】バイパス流路入口の広がり部で発生する乱流を示す図である。

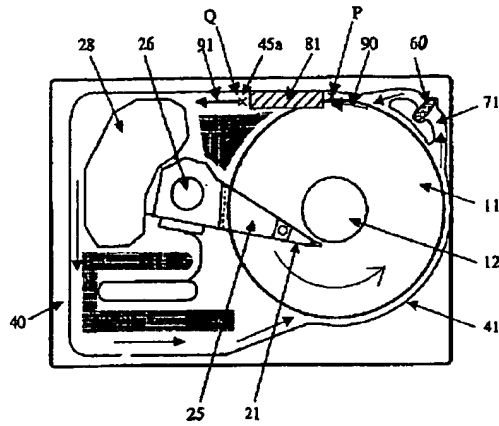
【図14】従来の磁気ディスク装置のカバーを示す図である。

【符号の説明】

11…ディスク、11a…最上位ディスク、11b…最下位ディスク、12…スピンドルモータ、21…サスペンション、25…キャリッジアーム、26…ピボット軸受、27…コイル、28…マグネット、31…ロード／アンロード部材、40…ベースプレート、41…シュラウド、45…バイパス流路（リターンチャネル）、45a…バイパス流路入口部、60…エアフィルタ、71…エアフィルタ用流路、81…ブロック、82…ベース凸部、85…カバー、86…カバー絞部、87…カバー凸部、90…周方向の空気の流れ、91…バイパス流路入口の空気の流れ、92…渦。

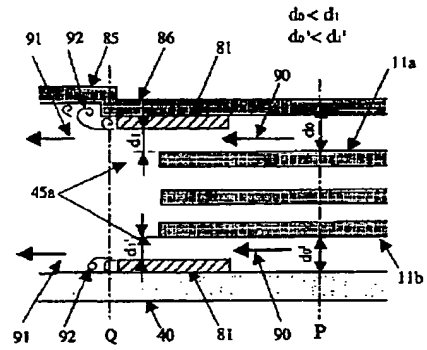
【図1】

図1 バイパス流路入口の上下方向空間を狭める実施例



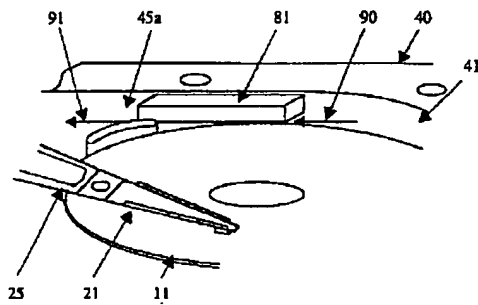
【図2】

図2 バイパス流路入口の上下方向隙間の説明図



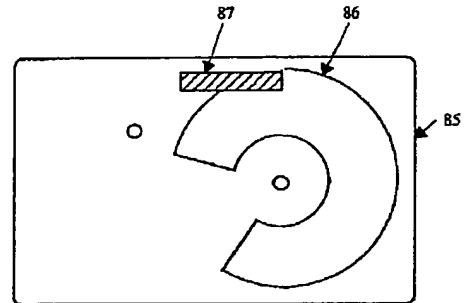
【図3】

図3 バイパス流路入口にブロックを取付ける実施例



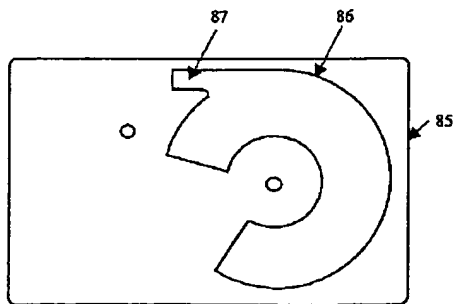
【図4】

図4 カバーのバイパス流路入口部においてディスク側に凸部を設ける実施例



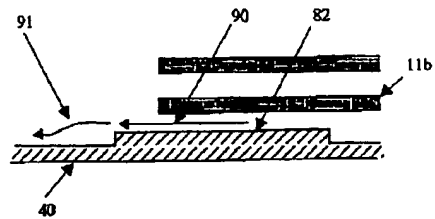
【図5】

図5 カバーのバイパス流路入口部において凸部を設ける別の実施例



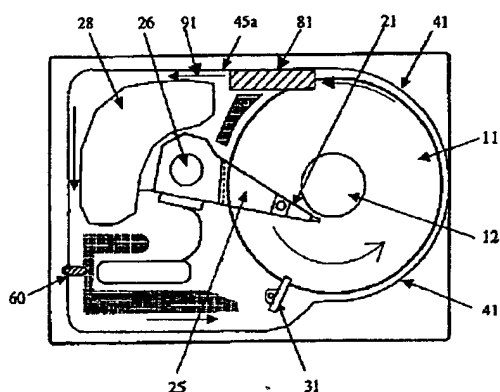
【図6】

図6 バイパス流路入口付近において最下ディスクとベースの隙間を狭める実施例



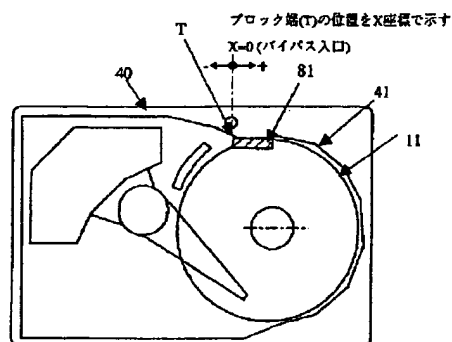
【図7】

図7 本発明とロード／アンロード機構を併用した実施例



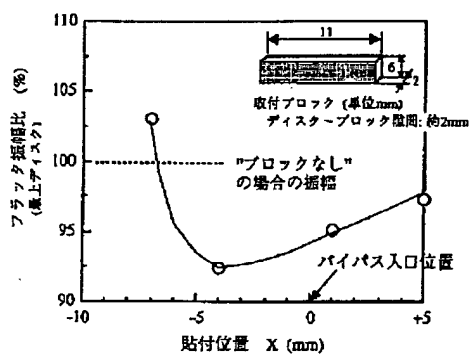
【図8】

図8 バイパス流路入口部の上下方向の隙間を小さくするためのブロックの取付位置の定義



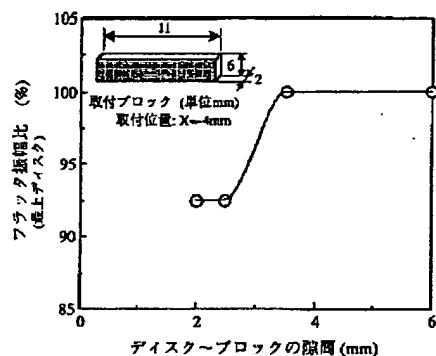
【図9】

図9 ブロックの取付位置とフラッタ振幅の関係



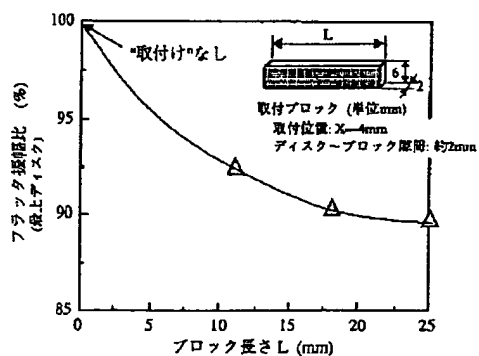
【図10】

図10 取付けブロック～ディスクの隙間とフラッタ振幅の関係



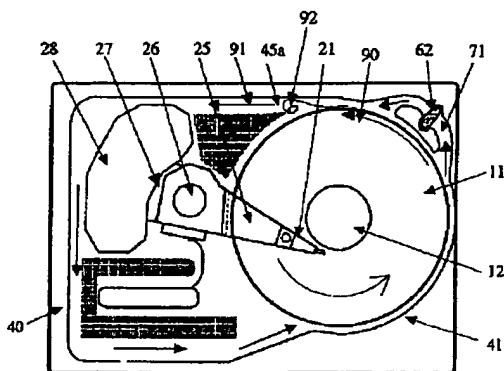
【図11】

図11 取付けブロックの長ささとフラッタ振幅の関係



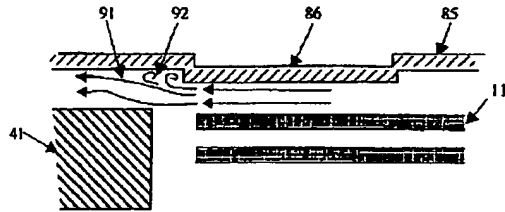
【図12】

図12 従来の磁気ディスク装置の例



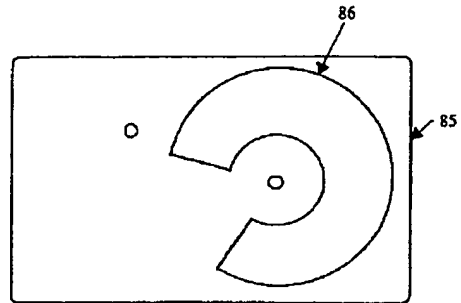
【図13】

図13 従来の磁気ディスク装置においてバイパス流路入口の広がり部で発生する乱流の例



【図14】

図14 従来の磁気ディスク装置のカバーの例



フロントページの続き

(72)発明者 瀬賀 雅彦  
神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会  
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72)発明者 中村 滋男  
神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会  
社日立製作所ストレージシステム事業部内